

MAGYAR KÖZTÁRSASÁG

ELSŐBBSÉGI TANÚSÍTVÁNY

Ügyszám: P0301905

A Magyar Szabadalmi Hivatal tanúsítja, hogy

DR-PACK II. Kft., Budaörs,

Magyarországon

2003. 06. 20. napján 23521/03 iktatószám alatt,

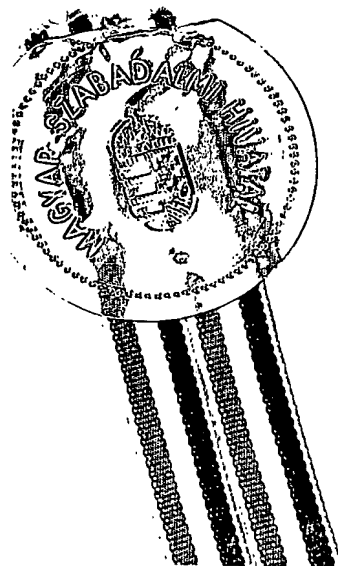
Eljárás és extrudálószer szám extrudált termékek, főleg műanyag fóliatömlők gyártásához
című találmányt jelentett be szabadalmazásra.

Az idefűzött másolat a bejelentéssel egyidejűleg benyújtott melléklettel mindenben
megegyezik.

Budapest, 2004. év 04. hó 22. napján

A kiadmány hitelül: Szabó Emilné osztályvezető-helyettes

The Hungarian Patent Office certifies in this priority certificate that the said applicant(s) filed a patent application at the specified date under the indicated title, application number and registration number. The attached photocopy is a true copy of specification filed with the application.



**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

10 **ELJÁRÁS ÉS EXTRUDÁLÓSZERSZÁM EXTRUDÁLT TERMÉKEK, FŐLEG MŰANYAG FÓLIATÖMLŐK GYÁRTÁSÁHOZ**

A jelen találmány tárgya eljárás és extrudálószerszám, amely extrudált termékek, főleg csomagoló műanyagfóliák, különösen fóliatömlők extrudáló berendezésben történő gyártásához alkalmazható.

- 15 Például a „Műanyag Zsebkönyv”-ből (Műszaki Kiadó, Bp., 1964, 493 - 504. old.) ismertek különféle eljárások és berendezések, amelyekkel hőre lágyuló műanyagokból körgyűrűs extrudálószerszámmal régóta gyártanak fóliatömlőket. Az ilyen szerszámok többnyire függőleges elrendezésűek és főleg radiális beömléssel rendelkeznek, amely az általában vízszintes helyzetű extrudercsiga kiömlésére csatlakozik.
- 20 A gyakorlatban komoly problémát okoz az egyenletes anyagáram biztosítása. A szerszám levegőbevezető nyílással van ellátva a késztermék felfűtéséhez. A körgyűrűs extrudálószerszámból kilépő fóliatömlőt felfűtéssel az előírt átmérőre és falvastagságra nyújtják. A felfűtéshez szükséges légtér létrehozásához a fóliatömlőt két szorítóhengeren vezetik át, ezek fejtik ki az extrudálás lehúzóerejét is.

- 25 A fenti hagyományos eljárásoknál alkalmazott paraméterek:

- a fóliatömlő nyújtása hosszirányban: 5 - 10-szeres;
- a fóliatömlő nyújtása keresztirányban: 1,3 - 5-szörös;
- szerszám-gyűrűnyílás mérete: 0,5 - 1,5 mm;
- lehúzósebesség: 1 - 20 m/perc;

- fóliatömlő átmérője: 230 - 750 mm;
- extruderszerszám hűtési teljesítménye: 1 - 8 kW.

5 Az egyenletes vastagságú fólia gyártásának ugyancsak alapfeltétele a szerszámból kilépő felfűjt fóliatömlő egyenletes hűtése, vagyis a fóliatömlő dermedéspontjainak egy vízszintes síkban kell lenniük, különben a késztermék egyes részei különbözőképpen nyúlnak és öblösödnek, így ráncosodások lépnek föl, ami pedig feltekereselési problémákhoz vezet.

10 A fenti extrudálószerszámban az extrudercsiga felől érkező folyékony anyagáram a vízszintes beömlőcsatornából központi függőleges csatornán halad tovább, majd az anyagáramot több kis átmérőjű ferde furatba osztják szét, amelyek mindegyike egy-egy, a szerszámmag külső palástján kialakított spirális csatornába vezet. Ezek a spirális csatornák egy menetemelkedésnyi hosszúak, és mind a csatornák vezérgörbéje, mind pedig a szerszámmagnak a spirális csatornákkal ellátott külső palástfelülete kúpos. E két kúposág eredményeként a menetemelkedés végére a spirál kifut a palástfelületből, és az átömlő keresztmetszet a kezdeti, egymástól el-
15 különült csatorna-keresztmetszetekből egy közös körgyűrű keresztmetszetbe megy át. A külső szerszámrészt és a szerszámmag viszonylagos axiális helyzetének állításával beállítható a kilépő keresztmetszet, azaz a vonónyílás átmérője és résmérete. Ezeknek a paramétereknek a változtatása a különböző vastagságú és
20 anyagú termékek miatt indokolt.

A fenti fóliafűvő extrudálószerszámok alkalmazásának problémái főleg abból adódnak, hogy az extrudereket általában vízszintes tengelyű elrendezéssel telepítik, míg a fólia fűvése, s így az extrudálószerszám is függőleges tengelyű. Az extruder kiömlésénél általában kialakul egy lényegében homogénnek tekinthető anyagáram
25 ugyan, azonban a vízszintesből függőlegesbe történő átmenet a képlékeny anyagáramban gyakran inhomogenitásokat eredményez, ami óhatatlanul a késztermék minőségcsökkenéséhez vezet.

A fenti hagyományos extrudálószerszám további hiányossága, hogy a külső axiálisan osztott szerszámrészt, valamint az ugyancsak osztott szerszámmag szerkezeti
30 részei egymáshoz rögzítve vannak, így ezeknek az egymáshoz viszonyított helyzetét (koncentrikusságát, egytengelyűségét) az alkatrészek illesztése, alak- és helyzettűrése határozza meg. A pontosságnak azonban a jelenlegi gyártástechno-

lógia szab határt. A pontatlanság következményeként általában a résméret nem lesz állandó.

Az extrudálószerszámban lévő műanyagot a külső szerszámrészre felcsatolt fűtőtesteken keresztül fűtik. A gyakorlati tapasztalatok szerint azonban a folyékony műanyag a kerülete mentén nem egyenletes hőterhelést kap. Az általában villamosan előállított hőnek legfeljebb a fele hővezetés útján jut a műanyagba, s lényegében az anyag melegíti fel a szerszámmagot. Így mindenképpen a külső fal melegebb, mint az anyag, így a letapadás, esetleg a leégés nagyobb valószínűségű. A műanyagok eleve hajlamosak a letapadásra:

- 10 Mivel a fenti konstrukciónál a külső szerszámrész és a szerszámmag együtt van forgatva, azaz egymáshoz viszonyítva azok nem forognak, a letapadt anyagot csak az axiális anyagáram szakíthatja le. Ez viszont azzal jár, hogy a már letapadt részecskékhez továbbiak tapadnak, így megduzzadnak, és „csíkot” húznak a kilépő anyagban. Kritikus méretűvé válásukat követően leszakadnak az anyagfelületről és az anyagáramba beépülve szakadási „gócpontot” képeznek a késztermékben. Ez pedig a fóliatömlő vastagságában akár $\pm 20\%$ -os eltérést is okozhat. Mivel ez a jelenség konstrukciós okokra vezethető vissza, ezért ezen a hibaszázalékon csökkenteni nem, vagy csak csekély mértékben lehet. A fóliatömlő vastagságbeli eltérése ahhoz vezet, hogy feltekercseléskor kúpos tekercset kapnak. Nagyobb hibák esetén gyakorlatilag lehetetlenné válik a feltekercselés.

- A külső szerszámrész és a szerszámmag forgatása azonban további problémákat is felvet. Mivel a csapágyazás nagy hőmérsékleten üzemel (kb. $200-250^{\circ}\text{C}$), a kenőanyag kiolvad, és folyamatos utánpótlást igényel. Továbbá, a fűtőtestek áramellátását és a gép szabályzásához szükséges villamos kapcsolatot csúszógyűrűkön keresztül kell megoldani, valamint a fűtőtestek szabályzóegységeit is a forgó részre kell felépíteni. Ezzel pedig az extrudálószerszám szerkezeti kialakítása, üzemeltetése és karbantartása szerkezetileg bonyolulttá és körülményessé válik.

- Az US-4541793. sz. szabadalmi leírás extrudáló fúvókát (extrudálószerszámot) és eljárást ismertet műanyagtermékek gyártásához. A képlékeny műanyag homogenizálása végett az egymással ellenkező irányba forgatott belső és a külső szerszámrészek közötti gyűrűhoronyban csapágygolyók sorozatát rendezik el azzal a céllal, hogy ezek gyúró-keverő elemekként szolgáljanak.

A fenti eljárásnál az extrudálószerszám külső részét a belső részéhez képest csapágygolyókból álló csapágyszerkezetben ágyazzák, ezeket a külső és belső résszel határolt gyűrűcsatornában - axiális irányba tekintve - egymás után rendezik el, és a műanyag anyagáramot a csapágygolyók közötti hézagokon nyomják keresztül a gyűrűcsatorna kiömlési végén lévő vonónyílás irányába, miközben a belső és külső részeket egyidejűleg, de ellenkező irányba forgatják.

A külső szerszámrész és a szerszámmag forgatásával kapcsolatban fentebb előadott problémák egyrészt itt is jelentkeznek, másrészt a különböző irányú forgatás lényegesen bonyolultabb forgató hajtásrendszert igényel, ami a költségeket és a szerkezeti bonyolultságot tovább növeli. Továbbá, a csapágygolyók közötti részen keresztül préselt anyagban hasonló „csíkhúzási” jelenség lép föl, mint a fentebb említett spirális csatornáknál, ami pedig a termékminőség rovására megy.

Az extrudálószerszámnak tehát többféle szerepe van: meg kell változtatnia az anyagáram irányát, szét kell osztania a képlékeny anyagot egy körgyűrű keresztmetszetre, az irányváltás hatására keletkezett inhomogenitásokat meg kell szüntetnie, és biztosítani kell a kilépő keresztmetszet állandó résméretét. Tökéletes fólia elvileg akkor lenne gyártható, ha az anyag teljesen homogén, a kilépő nyíláskeresztmetszet, azaz a vonónyílás állandó méretű lenne, ami azonban a jelenlegi megoldásokkal a gyakorlati tapasztalatok szerint nem garantálható.

A jelen találmánnyal célunk a fenti hiányosságok kiküszöbölése, azaz olyan tökéletesített megoldás létrehozása, amellyel fóliák, főleg műanyag fóliatömlők gazdaságosabban és lényegesen egyenletesebb és jobb termékminőségben gyárthatók, mint a hagyományos technológiákkal. Célunk ezen belül, hogy az anyag a szerkezetileg egyszerűsített extrudálószerszámban teljesen homogén, azaz egyenletesen elosztott és azonos hőmérsékletű legyen, a kilépő nyíláskeresztmetszet, azaz a vonónyílás mérete pedig üzem közben mindvégig állandó legyen.

A kitűzött feladatot a találmány szerint olyan eljárással oldottuk meg, amely csőszerű termékek, főleg műanyag fóliatömlők gyártásához való. Ennél extruderben megolvasztott alapanyagot, főleg hőre lágyuló műanyagot termékformázó extrudáló-szerszámba adagoljuk, amelyben az anyagáramot először elosztjuk és az extrudálószerszám szerszámháza és szerszámmagja közötti járaton kényszerítjük keresztül. Ezután a járatok végén kialakított kalibrált gyűrűszerű vonónyíláson

- keresztül nyomjuk az anyagot és előírt vastagságú csőszerű terméké alakítjuk. Adott esetben a vonónyílás elhagyása után a csőszerű terméket nyomóközeg alkalmazásával nagyobb átmérőjű és kisebb falvastagságú tömlővé fújuk fel és/vagy hűtjük, valamint lehúzó lapító henger-páron vezetjük keresztül, és végül felterkeszeljük. Lényege, hogy az extrudálószerzámba belépő anyagáram elosztását úgy végezzük, hogy a járatként - az anyagáram haladási irányába tekintve - a beömlés után az anyagot először a beömlés keresztmetszeténél lényegesen nagyobb, előnyösen legalább egy nagyságrenddel nagyobb keresztmetszetű expanziós gyűrűtérbe vezetjük. Mihelyt az expanziós gyűrűteret az anyaggal teljesen kitöltöttük és
- 10 annak nyomása nagyobb lett, mint az expanziós gyűrűtérhez csatlakoztatott, az expanziós gyűrűtérhez képest előírt mértékben leszűkített átömlési keresztmetszetű gyűrűrés áramlási ellenállása, akkor a gyűrűrésben az anyagot - a gyűrűrést legalább részben határoló felületek viszonylagos forgatása révén - homogenizáljuk, és spirális jellegű kényszermozgásban vezetjük a vonónyíláshoz.
- 15 Előnyösen a szerzámmagnak a külső szerszámrészben való ágyazását és központosítását legalább részben magával a kényszermozgásban tartott anyagárammal végezzük. Ezzel igen pontos résméret és tovább javított termékminőség biztosítható.
- 20 Célszerű az olyan fogatosítási mód, amelynél az extrudálószerzámban az alapanyag előírt hőmérsékleten tartását a kényszermozgatással előidézett gyúrási munka révén magában az anyagban képződő belső hővel végezzük. Ezzel a külső energiaigény és az üzemeltetési költség számottevően csökkenthető.
- 25 A találmány szerinti extrudálószerszám csőszerű termékek, főleg fóliatömlők hőre lágyuló műanyagból történő gyártásához való. Ennek külső szerszámrésze és ebben ágyazott belső szerszámmagja van, a külső szerszámrész és a belső szerszámmag között legalább egy anyagelosztó járat van kialakítva. A külső szerszámrésznek fűtőszervezet és a folyékonyra tett alapanyagot fogadó beömlése van, ez a járaton keresztül vonónyíláshoz csatlakozik. Lényege, hogy a külső szerszámrész és a belső szerszámmag viszonylagosan forgatható elrendezésűek, ehhez a
- 30 külső szerszámrész és/vagy a belső szerszámmag - előnyösen szabályozható fordulatszámú - forgatóhajtással van hajtókapcsolatban. Az anyagelosztó járat a beömléshez kapcsolódó, annak keresztmetszeténél lényegesen nagyobb, előnyösen

legalább egy nagyságrenddel nagyobb keresztmetszetű expansziós gyűrűtétként, valamint egyik végével ehhez csatlakozó, az expansziós gyűrűtérhez képest előírt mértékben leszűkített átömlési keresztmetszetű, homogenizáló körkörös gyűrűrészként van kialakítva. A gyűrűrés másik vége a vonónyílással van kapcsolatban.

- 5 A találmány szerinti másik extrudálószerszám többretegű csőszerű termék, előnyösen többretegű fóliatömlő gyártására alkalmas. Ennek külső szerszámrésze és ebben ágyazott belső szerszámmagja van, a külső szerszámrész és a belső szerszámmag között legalább egy anyagelosztó járat van kialakítva, továbbá a külső szerszámrésznek a folyékonyra tett alapanyagot fogadó beömlése van, ez a járaton keresztül vonónyíláshoz csatlakozik. Lényege, hogy a járatként az első folyékony anyagot fogadó első beömléssel közlekedő, a beömlés keresztmetszeténél lényegesen nagyobb, előnyösen legalább egy nagyságrenddel nagyobb első expansziós gyűrűteret és az ezzel összekapcsolt, előírt mértékben leszűkített keresztmetszetű első gyűrűrést alkalmazzuk. A gyűrűrést részben a külső szerszámrészben szabadon forgathatóan ágyazott egy vagy több határolóhüvely felülete határolja. A határolóhüvely másik felülete előírt mértékben leszűkített keresztmetszetű, másik homogenizáló gyűrűrést határol. Ennek az egyik vége másik beömlés keresztmetszeténél lényegesen nagyobb, előnyösen legalább egy nagyságrenddel nagyobb, másik expansziós gyűrűtéren keresztül a másik folyékony alapanyagot fogadó másik beömléssel van kapcsolatban. A másik gyűrűrésnek a másik vége viszont a homogenizáló gyűrűréseket összevezető egyesítőtérrel van kapcsolatban, amely a vonónyílásra csatlakozik. A külső szerszámrész, a belső szerszámmag és a legalább egy határolóhüvely viszonylagosan forgatható elrendezésűek, ehhez a külső szerszámrész és/vagy a belső szerszámmag és/vagy a határolóhüvely forgatóhajtással van hajtókapcsolatban.
- 10
- 15
- 20
- 25

Előnyösen a külső szerszámrész álló elrendezésű, a szerszámmag viszont abban forgathatóan van ágyazva és szabályozható fordulatszámú forgató hajtással van hajtókapcsolatban. Ezzel az elrendezéssel ugyanis meglepően egyszerű szerkezetet nyerünk.

- 30 Célszerű az olyan kivitel, amelynél az expansziós gyűrűtér, a homogenizáló gyűrűrés és a vonónyílás az extrudálószerszám hosszközépvonalára koaxiális elrendezésűek. Ezáltal a fő szerkezeti részek megmunkálása igen leegyszerűsödik.

A szerkezeti kialakítás tovább egyszerűsödik azáltal, ha a forgatható szerszámmag az egyik végén a külső szerszámrészben a szerszámmag másik végének korlátozott radiális elmozdulást engedően van csak csapágyakban ágyazva, viszont a szerszámmagnak a homogenizáló gyűrűréssel szomszédos másik vége csapágymentes és önbeálló elrendezésű, hiszen itt az ágyazást, kenést és pontos központosítást maga a kényszermozgást végző anyagáram végzi.

A könnyebb összeszerelhetőség és a különböző termékek gyárthatósága végett a forgatható szerszámmag előnyösen osztott kialakítású, amelynek legalább a vonónyílást határoló része cserélhető. Az osztott külső szerszámrésznek a beömlést, a gyűrűteret, a gyűrűrést és a vonónyílást befogadó részei, valamint a csapágyskat befogadó részei között hőterhelés-csökkentő távköz van hagyva, amelyben összekapcsoló gyűrűk vannak elrendezve.

Célszerűen az expanziós gyűrűtér és a homogenizáló gyűrűrés közé kúpos körkörös átvezetőnyak van iktatva, amivel az anyag áramlási feltételei javíthatók.

A találmányt részletesebben a csatolt rajz alapján ismertetjük, amelyen a találmány szerinti megoldás példakénti kiviteli alakját tüntettük fel. A rajzon:

- az 1. ábrán a találmány szerinti extrudálószerszám első példakénti kiviteli alakjának vázlatos keresztmetszete látható, amely egyrétegű műanyag fóliatömlő gyártásához való;
- a 2. ábra a találmány szerinti extrudálószerszám második példakénti kiviteli alakjának vázlatos keresztmetszete, amely kétrétegű műanyag fóliatömlő gyártásához való.

Amint az 1. ábrán látható, a találmány szerinti 1 extrudálószerszám egyrétegű fóliatömlő extrudálásához való, amely fóliatömlő például csomagolófóliaként használható. Az 1 extrudálószerszámnak két fő része van, nevezetesen külső 2 szerszámrésze és ebben viszonylag forgathatóan ágyazott belső 3 szerszámmagja van. A jelen esetben a külső 2 szerszámrész helytálló, azaz fix elrendezésű, és lényegében forgásszimmetrikus, azaz hengeres házként van kialakítva, amelynek hosszközépvonalát 4-gyel jelöltük. A külső álló 2 szerszámrész a jelen esetben axiálisan osztott kialakítású, nevezetesen felső 2A, középső 2B és 2C, valamint al-

só 2D részekből áll, amelyek a 4 hosszközépvonalra koaxiális helyzetűek, és ezeket egymáshoz 5 csavarok szétszerelhetően és központosan tájolva rögzítik.

A külső 2 szerszámrész középső 2B része radiális 6 beömléssel van ellátva, amelyen keresztül az itt külön nem ábrázolt extrudercsigából kilépő megolvasztott hőre lágyuló műanyagot, pl. polietilént az 1 extrudálószerszámba nyomás alatt beadagoljuk. A 6 beömlés D_1 átmérőjét a jelen esetben 35 mm-re választottuk.

A találmány szerint az 1 extrudálószerszámnak a 6 beömlése expanziós 7 gyűrűtérrel van kapcsolatban, amelynek keresztmetszete lényegesen nagyobb, előnyösen legalább egy nagyságrenddel nagyobb, mint a 6 beömlés átömlési keresztmetszete. Az expanziós 7 gyűrűtér a jelen esetben a 4 hosszközépvonalra koncentrikus helyzetű; ennek a külső D_2 átmérőjét a jelen esetben 360 mm-re, ennek külső hengeres 8 palástfelületének M magasságát pedig 50 mm-re választottuk.

Az 1. ábrán jól látható, hogy az expanziós 7 gyűrűteret belülről a forgathatóan ágyazott 3 szerszámmag hengeres 9 palástfelülete határolja, ennek D_3 átmérőjét a jelen esetben 300 mm-re választottuk. Az 1. ábrán látható továbbá, hogy a belső szerszámrészként szereplő 3 szerszámmag az alsó részén hengeres 10 vállal van ellátva, és a jelen esetben a 10 váll fölött és alatt axiális 11 csapágysokban és radiális 12 csapágysokban van forgathatóan ágyazva. Megjegyezzük, hogy a jelen esetben a 11 és 12 csapágysokhoz teflon perselyeket alkalmaztunk, ezek azonban úgy ágyazzák a forgó 3 szerszámmagot, hogy lehetővé teszik a felső részének kismértékű radiális elmozdulását, azaz „önbeállítását”.

Az 1. ábra szerint az álló külső 2 szerszámrész és a forgó belső 3 szerszámmag az expanziós 7 gyűrűtér fölött viszonylag szűkített keresztmetszetű körkörös homogenizáló 13 gyűrűrést képeznek, amelynek az 1 extrudálószerszám felső részén lévő kiömlőnyílása képezi a körkörös fóliaformázó 14 vonónyílást. A homogenizáló 13 gyűrűrésnek az expanziós 7 gyűrűtérhez kapcsolódó lényegében hengeres alsó 15 szakasza, kúposan szűkülő közbenső 16 szakasza és keskenyedő felső 17 szakasza van a jelen esetben. Az alsó 15 szakasz kúposan ferde átvezető 18 felületen keresztül csatlakozik az expanziós 7 gyűrűtérhez. A belső forgó 3 szerszámmagnak a 13 gyűrűrést belülről határoló palástja ennek megfelelően alsó hengeres 19 felülettel, kúposan szűkülő 20 felülettel és kúposan kissé bővülő felső 21 felülettel van ellátva.

Az 1. ábrán jól látható, hogy a belső 3 szerszámmag is forgásszimmetrikus kialakítású és lényegében egyszerű forgácsolással kialakítható palástfelületekkel rendelkezik. Az alsó végén a belső forgó 3 szerszámmag axiálisan hornyolt 22 fészekkel van ellátva, amellyel a forgó 3 szerszámmag ismert forgatóhajtásának bordás tengelyvége kapcsolódik, pl. tengelykapcsolón keresztül (külön nem ábráztuk). Továbbá, a forgó 3 szerszámmag hosszirányban végigmenő központi 23 járattal van ellátva, amely nyomás alatti levegőnek a gyártott fóliatömlő belsejébe történő beadagolására szolgál. Ezáltal a fóliatömlő ismert módon felfújható, nyújtható és adott esetben hűthető. Az 1 extrudálószerszám 14 vonónyílásán kilépő és a 23 járaton keresztül sűrített levegővel felfújt fóliatömlőt vékony eredményvonallal és T hivatkozási jellel jelöltük.

Az 1. ábrán látható, hogy a külső 2 szerszámrész közbenső 2B és 2C részei között 24 távközt hagytunk és ezeket egymáshoz csupán viszonylag keskeny, hőátadást csökkentő 25 gyűrűkön keresztül kapcsoltuk össze. Így elértük, hogy míg a külső 2 szerszámrész felső 2A része és közbenső 2B része 250°C körüli üzemi hőmérsékleten működik, addig az alább elhelyezkedő 2C rész és az alsó 2D részek üzemi hőmérséklete legfeljebb 150°C. Ezzel az alsó, a 11 és 12 csapágyakat befogadó részek hőterhelése hatásosan csökkenthető.

A 22 fészekhez kapcsolódó forgatóhajtás a jelen esetben bordás tengelyű hidromotor, amelynek fordulatszámát a kísérleteink során, pl. 20 /perc-re választottuk.

Az 1. ábra szerinti 1 extrudálószerszámnál a 14 vonónyílás külső D_4 átmérőjét 303 mm-re választottuk, a v vastagságát pedig 1,5 mm-re. A függőleges helyzetű 1 extrudálószerszámból kilépő T fóliatömlő vastagságát a kísérleteink során 10 mikrométerre, a felfújt T fóliatömlő hengeres részének átmérőjét pedig 1000 mm-re választottuk.

Megjegyezzük, hogy a 11 és 12 csapágyak hűtése önmagában ismert módon megfelelő hűtőközeg cirkuláltatásával történhet (nem ábráztuk).

Az 1. ábra szerinti 1 extrudálószerszámnál a fix külső 2 szerszámrész a külső palástján 26 fűtőszerkezet van elrendezve, amely lehet önmagában ismert villamos fűtés. Tekintve, hogy a külső 2 szerszámrész áll, a villamos 26 fűtőszerkezet elrendezése és villamos táplálása, valamint vezérlése rendkívül egyszerűen meg-

oldható. A 26 fűtőszerkezetnek az a feladata, hogy az 1 extrudálószerszámot üzemindítás előtt felfűtse, és az üzemi hőmérsékleten tartsa.

Az 1. ábra szerinti 1 extrudálószerszám működésmódja a következő:

- Először bekapcsoljuk a 26 fűtőszerkezetet és felfűtjük az 1 extrudálószerszámot, pl. a 250 °C-os üzemi hőmérsékletre. Ezután az extrudercsiga által kb. 250 °C-on megolvasztott és homogenizált polietilén anyagáramot pl. 30 MPa nyomással folyamatosan adagoljuk be az 1 extrudálószerszámba a 6 beömlésén keresztül. (A fóliagyártás önmagában ismert egyéb előkészítő műveleteire, így pl. a tömlő felhúzására és a lehúzó hengerpár közé való befűzésére itt nem térünk ki.) A 6 beömlés furatából az anyagáram hirtelen a lényegesen nagyobb keresztmetszetű expanziós 7 gyűrűtérbe kerül, amely a méreteinél fogva lehetővé teszi, hogy a folyékony anyag körbefussa és kitöltse a 7 gyűrűteret, miközben a jelen esetben forgatott 3 szerszámmag az áramutató járásával megegyező mozgásra kényszeríti az anyagot.
- Az 1. ábrából jól érzékelhető, hogy az expanziós 7 gyűrűtér felső részénél a kúpos nyakrésznek a 18 felülete miatt összeszűkülve csatlakozik a viszonylag szűk 13 gyűrűrés, amelynek értelemszerűen az áramlási ellenállása lényegesen nagyobb, mint az expanziós 7 gyűrűtére. A forgatás hatására a külső álló 2 szerszámrésznek az expanziós 7 gyűrűteret határoló 8 felülete és a viszonylag szűkebb 13 gyűrűrést határoló 15, 16 és 17 szakaszai, valamint a forgó 3 szerszámmag külső palástjának a 19, 20 és 21 felületei között jelentős relatív sebességkülönbség lép fel, ami a súrlódási ellenállás miatt kényszerűen forgásba hozza és állandó mozgásban tartja a folyékony anyagot, a jelen esetben az expanziós 7 gyűrűtérben, majd annak spirális vonalú fölfelé haladása közben a 13 gyűrűrésben is. Ez a sebességkülönbség a kísérleti tapasztalataink szerint lehet, pl. 37 m/perc körüli értékű.
- A forgó 3 szerszámmagnak az álló 2 szerszámrészhez képesti viszonylagos forgatása révén tehát nagy sebességkülönbséget hozunk létre, aminek hatására az álló külső 2 szerszámrész és a forgó 3 szerszámmag között az anyag állandó mozgásban van, és a forgó 3 szerszámmag forgó mozgása folyamatos gyúró jellegű munkát végez az expanziós 7 gyűrűtérben és a 13 gyűrűrésben lévő anyagban. E gyúrómunka közben hő képződik a folyékony anyagban, amit a találmány értelmében hasznosítunk az anyag és az 1 extrudálószerszám hőntartására. Ennek kö-

vetkeztében a beindítási felfűtési üzemidő után a villamos 26 fűtőszerkezet ki is kapcsolható, amivel az üzemeltetési költségek jelentősen csökkenthetők.

A határoló szerkezeti részek relatív sebességkülönbsége miatt tehát a gyúrási munka és az anyag nyírása révén az anyagban magában állítottuk elő a hőt, ezzel
 5 a hőmérsékletelosztást lényegesen egyenletesebbé tettük, mint a hagyományos megoldásoknál alkalmazott közvetett hőátadás esetében. Az 1. ábrából a szakember számára rögtön egyszerűen belátható, hogy a vízszintesen és radiálisan belépő anyagáram az 1. ábra szerinti elrendezésnél is irányváltásra kényszerül, hisz függőlegesen felfelé történik a T fóliatömlő fúvása. De ezt az irányváltásból adódó
 10 esetleges inhomogenitást az 1. ábra szerinti kivitelnél nem csak a homogenizáló 13 gyűrűrés, hanem az expanziós 7 gyűrűtér fentebb részletezett speciális kialakításával is érjük el, és hatásos és tökéletes homogenizálást végzünk.

A találmány szerinti megoldásnál ugyanis a 13 gyűrűrés szűkített és a felső körzetben rendre tovább szűkülő keresztmetszete jóval nagyobb áramlási ellenállást
 15 jelent az anyag számára, mint az expanziós 7 gyűrűtér, éppen ezért az anyagáram csak az expanziós 7 gyűrűtér teljes kitöltése után indul el fölfelé a 13 gyűrűrésben a fellépő nyomáskülönbség hatására, de már ezt megelőzően is, az expanziós 7 gyűrűtérben is bizonyos mértékben homogenizáltuk az anyagáramot. A 13 gyűrűrés áramlási ellenállása adott esetben a belső 3 szerszámmag fordulatszámának
 20 megválasztásával is pontosan beszabályozható.

A T fóliatömlő felfűtésére és hűtésére részletesebben nem térünk ki, ez történhet hagyományos módon, de megjegyezzük, hogy a fóliahűtés speciális módját saját korábbi (de jelenleg még nem publikált) HU-P0301174. sz. szabadalmi bejelentésünk tartalmazza.

25 Mivel az 1 extrudálószerzőszám expanziós 7 gyűrűtéréből kényszerűen spirális alakban a 13 gyűrűrésben folyamatosan fölfelé a 14 vonónyílás irányába áramló anyag állandó és folyamatos mozgásban van, éppen ezért a szerszámfelületekre való letapadás valószínűsége minimálisra csökken. De az esetlegesen letapadó anyagrészeket a nem csak axiálisan, hanem tangenciálisan is mozgó anyagáram azonnal felszakítja. Az anyag ilyen kényszermozgatásának hatására a kísérleti tapasztalataink szerint olyan meglepően egyenletes és sajátos hálós szövetszerkezet
 30

alakul ki a műanyagban, ami igen kedvező tulajdonságokat kölcsönöz a készterméknek.

Amint arra fentebb már utaltunk, az expansziós 7 gyűrűtérben és az azzal koncentrikus 13 gyűrűtérben a viszonylagos sebességkülönbség és a nagy nyomás alatt 5 kényszerű mozgást végző folyékony anyag maga „siklócsapágyat” és egyúttal kenőanyagot képez, vagyis ágyazza a belső 3 szerszámmag felső részét. Ezzel az a meglepő műszaki többlethatás jár, hogy a forgó 3 szerszámmag felső része üzem közben mindig pontosan beáll a központi helyzetébe, ezáltal a 14 vonónyílás y vastagsága üzem közben mindvégig pontosan állandó értékű marad, ami pedig 10 döntő jelentőségű a T fóliatömlő termékminőségére. A kísérleti tapasztalataink szerint az itt gyártott termék vastagsági hibája nagyságrenddel csökkenthető a hagyományos megoldásokhoz képest. Értelmszerűen a 11 és 12 csapágyak hézagjait úgy kell megválasztani, hogy kismértékű radiális elmozdulási lehetőséget biztosítsanak a forgó 3 szerszámmag felső „önbeálló” vége számára.

15 Megjegyezzük, hogy az expansziós 7 gyűrűtér felső kúposan szűkülő 18 felületénél lekerekített sarkokat alkalmaztunk értelemszerűen azért, hogy megakadályozzuk, hogy az anyagáramban „pangó” részek alakulhassanak ki.

Az 1. ábrán látható, hogy a forgó 3 szerszámmag a jelen esetben osztott kialakítású, azaz felső 3A részből és alsó 3B részből áll, amelyek egymáshoz együttforgathatóan vannak rögzítve. Ennek abban van jelentősége, hogy a felső 3A rész cseréjével, pl. a gyártandó különböző fóliavastagsághoz jól igazodhatunk. 20

Az így gyártott T fóliatömlő egységes szerkezetű, egyenletes falvastagságú, éppen ezért a külön nem ábrázolt, önmagában ismert lehúzó henger-páron való átvezetés után zavarmentesen feltekercselhető, és tovább feldolgozható (önmagában 25 ismert módon).

A találmány szerinti az 1 extrudálószerszám egyik fontos megkülönböztető jellemzője éppen abban van, hogy legalább a homogenizáló 13 gyűrűrést határoló felületek között relatív sebességkülönbséget hozunk létre az anyag sajátos kezeléséhez. Ez a relatív forgási sebességkülönbség kialakulhat úgy, ha a külső 2 szerszámrész áll és a belső 3 szerszámmag forog, vagy fordítva, vagy akár úgy is, ha 30 ezek egyazon forgásirányba, vagy különböző forgásirányokba egyidejűleg forog-

nak, de ezek megvalósításához a fenti ismertetésünk alapján a szakma átlagos szakembere nem igényel további kitanítást.

A csomagolástechnikában gyakran jelentkezik igény többrétegű csomagolófóliára, amelynek az egyik rétege - például higiéniai okokból - érintkezhet a csomagolandó
5 termékkel, pl. élelmiszerrel, ez lehet például polietilénből készült réteg (amely légáteresztő tulajdonságú), a másik rétege viszont készülhet például poliamidból, amely viszont nem érintkezhet a termékkel, de tömör zárást biztosít.

Ilyen kétrétegű fóliatömlő gyártására alkalmas a találmány szerinti extrudálószerszám 2. ábrán feltüntetett példakénti kiviteli alakja. A 2. ábrán a hasonló rész-
10 leteket az egyszerűség és a jobb egybevetethetőség kedvéért azonos hivatkozási számokkal jelöltük.

A 2. ábra szerinti 1 extrudálószerszám a szerkezeti felépítését és működési alapelvét tekintve lényegében megegyezik az 1. ábra szerinti megoldással. Itt is a relatív sebességkülönbség létrehozásához példaként álló külső 2 szerszámrészt alkalmaztunk, amely ugyancsak osztott kivitelű, azaz 2A, 2B, 2C és 2D részekből áll.
15 Az álló 2 szerszámrészben forgatóhajtásra csatlakoztatható forgó belső 3 szerszámmag van forgathatóan ágyazva. A külső álló 2 szerszámrész itt is radiális 6 beömléssel van ellátva az első műanyag beadagolására, amely lényegesen nagyobb keresztmetszetű első expanziós 7 gyűrűtérbe torkollik. Az első expanziós 7
20 gyűrűtérre itt is jelentősen lecsökkentett áramlási keresztmetszetű körkörös homogenizáló 13 gyűrűrés kapcsolódik, és ez a felső 14 vonónyílásba, mint kiömlésbe torkollik, ahol kilép a kétrétegű T' fóliatömlő, amelyet azután a sűrített levegővel ismert módon felfújunk.

A forgó 3 szerszámmag itt is forgatóhajtás bordás tengelyvégének befogadására
25 alkalmas 22 fészekkel és központi légbevezető 23 járattal van ellátva. Az álló 2 szerszámrész közbenső 2B és 2C részei között a hőátadás csökkentésére itt is 24 távközt és 25 gyűrűket alkalmaztunk. A külső 2 szerszámrész villamos 26 fűtőszerkezettel van ellátva a külső palástján. A 3 szerszámmag forgatásához előnyösen nagy nyomatékú, kis fordulatszámú, egyenletes járású hidro-motort, vagy
30 adott esetben villánymotort alkalmazhatunk.

A lényeges különbség az 1. ábra szerinti kivitelhez képest, hogy a 2. ábra szerinti elrendezésnél az első anyag homogenizáló 13 gyűrűrését a külső oldalon nagy-

részt speciális 27 határolóhüvely belső 28 felülete határolja. Ez a 27 határolóhüvely vékonyfalú alul 29 peremmel ellátott, felül letört szélű csőként van kialakítva, és ez a jelen esetben a külső 2 szerszámrészben szabadon forgathatóan koaxiálisan 30 csapágyakban van ágyazva. A 27 határolóhüvely külső 31 palástfelülete viszont második, lényegesen nagyobb keresztmetszetű expanziós 32 gyűrűteret és ehhez felül csatlakozó, leszűkített keresztmetszetű második homogenizáló 33 gyűrűrészt határol belülről.

A második expanziós 32 gyűrűtérbe radiálisan második radiális 34 beömlés torkollik az álló 2 szerszámrésznek a jelen esetben az első 6 beömléssel szembefekvő részén, amelyen keresztül külön nem ábrázolt másik extrudercsigából második olvasztott (kb. 250°C-os) műanyag anyagáramot adagolunk be nyomás alatt. (A 34 beömlés, a 32 gyűrűtér és a 33 gyűrűrés méretarányai lényegében megfelelnek a jelen példánál az első példakénti kiviteli alaknál említettekkel.) A jelen esetben az első 6 beömlésen 30 Mpa nyomás alatt beadagolt anyag lehet például polietilén, amelyből a T' fóliatömlő belső rétege készül, a második 34 beömlésen beadagolt megolvasztott és 30 Mpa nyomás alatti anyagáram pedig lehet poliamid, amelyből a T' fóliatömlő külső rétegét készítjük.

Az üzembe helyezéskor a villamos 26 fűtőszerkezettel 250°C-os üzemi hőmérsékletre felfűtjük az 1. extrudálószerszámot. Ezután az első 6 beömlésen keresztül az első műanyag olvadékot, és ezzel egyidejűleg a második 34 beömlésen keresztül a másik műanyag olvadékot adagoljuk be nagy nyomással, bekapcsoljuk a forgó 3 szerszámmag forgatóhajtását és 20 fordulat/perces fordulatszámmal forgatjuk.

A nagy nyomás alatt beáramló megolvasztott első anyagáram először - a forgó 3 szerszámmag kényszerforgató hatására is - kitölti az első expanziós 7 gyűrűteret, a második anyagáram pedig a második expanziós 32 gyűrűteret, eközben a fentiekben már részletezett nyírást és gyúrásst végzünk mindkét anyagban, ami belső hőképződéssel jár. Egy bizonyos üzemidő eltelte után a külső 26 fűtőszerkezetet éppen ezért leállítjuk,

A nagy nyomású és a 3 szerszámmag révén forgásban tartott első anyagáram a kialakuló nyomáskülönbség hatására az első expanziós 7 térből spirális alakban elindul fölfelé az első homogenizáló 13 gyűrűrésben, és eközben a súrlódásos kapcsolat révén forgásba hozza a 27 határolóhüvelyt.

Hasonló jelenségek játszódnak le a másik expanziós 32 gyűrűtérben és a másik homogenizáló 33 gyűrűrésben is, amelyet azonban nagyrészt a anyagáram révén kéyszerűen forgatott 27 határolóhüvely külső 31 palástfelülete, valamint a külső 2 szerszámrész belső 38 felülete határol. Így jön létre tehát a viszonylagos sebességkülönbség a jelen esetben mindkét, 13 és 33 gyűrűrésben, sőt a 7 és 32 gyűrűterekben is.

Az első anyagárammal kényszerforgásban tartott 27 határolóhüvely központosított állapotban marad, hiszen a belső 13 gyűrűrésben lévő, mozgásban lévő első anyagáram, valamint a második 32 gyűrűtérből a külső 33 gyűrűrésben alulról fölfelé a forgatott 27 határolóhüvely hatására spirális alakban kényszermozgást végző második anyagáram nyomása lényegében megegyezik. Ezek az anyagmozgások egyúttal központosítják a forgó 3 szerszámmag felső részét is, biztosítva az állandó résméretet a 14 vonónyílásnál, amint arra fentebb már utaltunk.

A 2. ábrán jól látható, hogy a 27 határolóhüvely felső csúcsa fölötti körzetben az első 13 gyűrűrést és a második 33 gyűrűrést - a jelen esetben felfelé kúposan szűkülő - körkörös 35 egyesítőtérben egyesítjük, itt vezetjük össze a fóliatömlő külső és belső rétegeit képező fóliarészeket. A 35 egyesítőtér a jelen esetben hengeres 36 gyűrűrés-szakaszon keresztül csatlakozik a kalibrált 14 vonónyíláshoz.

Az 1. és a 2. ábra szerint az expanziós 7, illetve 32 gyűrűtér és az ehhez képest leszűkített átömlési keresztmetszetű homogenizáló körkörös 13, illetve 33 gyűrűrés közé egy-egy kúposan szűkülő 37 átvezetőnyak - lekerekített éllel - van iktatva, amivel az áramlási viszonyokat kívántuk kedvezőbbé tenni. (A 37 átvezetőnyak részét képezi a kúpos 18 felület is.)

A forgatott 27 határolóhüvely fordulatszámja értelemszerűen bizonyos mértékben alatta marad a belső 3 szerszámmag fordulatszámának. Így tehát az expanziós 7 és 32 gyűrűterekben, valamint a hozzájuk csatlakozó 13, illetve 33 gyűrűrészekben a határoló felületek között relatív sebességkülönbségek alakulnak ki, amelyek hatására pedig érvényesülnek azok a találmány szerinti kedvező homogenizálási hatások, amelyekre az első példakénti kiviteli alaknál részletesen kitértünk.

A találmány szerint tehát az anyagáramnak az 1 extrudálószerszámban az irányváltásból adódó inhomogenitását speciális módon, az 1 extrudálószerszám áramlási ellenállásának szabályozásával szüntetjük meg. Az összevetés kedvéért meg-

említjük, hogy a hagyományos extrudálószerszámoknál az irányváltás után az anyag azonnal elindulhatott felfelé, ugyanis nem volt rákényszerítve, hogy előbb alkosson egy viszonylag homogén körgyűrűt, s csak utána áramolják tovább felfelé a vonónyíláshoz. Ezzel szemben, a találmány szerint az expanziós 7, illetve 32 gyűrűtérből az anyag a viszonylagos forgatás következtében csak akkor tud kilépni felfelé a 13, illetve 33 gyűrűrésbe, ha az anyag homogenitása már olyan mértékű, hogy mindenütt legalább akkora a nyomása, hogy képes legyen legyőzni a hirtelen leszűkülő gyűrűrés áramlási ellenállását, hisz ellenkező esetben az anyag az expanziós gyűrűtérben igyekszik maradni. Ez az ellenállás adott esetben a forgó szerszám rész fordulatszámával is szabályozható.

Mivel a találmány szerinti megoldás fentebb bemutatott példakénti kiviteli alakjainál a külső 2 szerszám rész áll és a belső 3 szerszámmag viszont forog, ezért meglehetősen nagy sebességkülönbség lép fel az anyaghatároló felületek között. Ennek következtében az anyag folyamatosan axiális és radiális irányú mozgásban van, s így a letapadás valószínűsége minimálisra csökken. Az esetlegesen letapadó szemcséket a nem csak axiálisan, hanem tangenciálisan is mozgó anyag azonnal felszakítja. A nagysebességű forgás következtében és a fenti nyomásviszonyok miatt a gyűrűrésben spirálisan felfelé áramló anyagban kialakuló hálós szövetszerkezet kedvező tulajdonságokat eredményez a készterméknek.

A találmány szerinti 1 extrudálószerszám további különlegessége, hogy a 13, illetve 33 gyűrűrése - eredeti módon - a forgó 3 szerszám rész felső részének a feldolgozott anyaggal magával megoldott speciális központosító „ágyazása” mellett egyúttal az anyagáramlás számára kialakított térként is szolgál. A külső 2 szerszám részben forgathatóan ágyazott belső 3 szerszámmag kenését is a siklócsapágyként is szereplő olvasztott műanyag végzi, megszüntetve a hagyományos szerszám csapágyazásánál jelentkező problémákat.

Az ilyen „ágyazás” esetében lényegében ideális kenési állapot alakulhat ki, mert a nagynyomású kenőanyag teljesen kitölti a teret, és a folytonos anyagáram állandóan friss „kenőanyag”-ot biztosít. Ezzel tehát a szerkezet felső része semmiféle járulékos kenőszerkezetet nem igényel, amivel a szerkezet tovább egyszerűsödik, a beruházási és üzemeltetési költségek pedig csökkennek.

Megjegyezzük, hogy adott esetben a 2. ábra szerinti megoldás három vagy akár több rétegű fóliatömlő gyártására is adaptálható. Kettőnél több rétegű csomagoló-fólia alkalmazását indokolhatja például, hogy a legkülső harmadik réteg jól nyomtatható tulajdonságú legyen.

- 5 Főleg többrétegű terméket gyártó extrudálószerszámoknál más kivitelek is szóba jöhetnek a jelen találmány szerint. Például, lehetséges olyan elrendezés, amelynél a forgó szerszámmag az anyag nyírása révén forgatja az első határolóhévelyt, ez pedig ugyancsak az anyagon keresztül a következő egy vagy több határolóhévelyt, amely/ek ugyancsak szabadon forgathatóan vannak ágyazva. A hajtás jellegéből
- 10 adódóan a határolóhévelyek sebessége radiális irányba kifelé haladva egyre kisebb lesz. Ez az elrendezés elsősorban közeli olvadáspontú és viszkozitású anyagokból álló rétegek esetén lehet előnyös. Ez a konstrukció olyan változatban is megvalósítható, amelynél a külső szerszámrészt forgatjuk csak, és ez az anyag nyírása révén forgatja a határolóhévelyeket.
- 15 Ismét további kiviteli változatnál a forgó szerszámmag kényszerkapcsolaton, pl.: fogaskeréken keresztül forgatja az első határolóhévelyt, majd pedig ez a határolóhévely további kényszerkapcsolaton, pl. fogaskeréken keresztül a másodikat forgatja (és így tovább egészen az utolsó határolóhévelyig). Ebben az esetben nem a sebességek nagyságának a különbözősége a cél, sokkal inkább az ellenté-
- 20 tes forgásértelem, hiszen így nem egy folyamatosan csökkenő sebességű határolóhévelyekből álló szerszámot kapunk, hanem pl. azonos sebességgel, de ellentétes irányban forgatott határolóhévelyeket. Ezt a szerszámot jelentősen eltérő viszkozitású anyagok esetén célszerű alkalmazni.

A relatív sebességkülönbség létrehozható azonban a találmányunk értelmében

- 25 úgy is, hogy a szerszámmag önbeállóan ágyazott elrendezésű, azonban nem forgatjuk, hanem helyette csak a határolóhévelyt forgatjuk. Ebben az esetben is kialakulnak a az anyagból képződő „siklócsapágyak”, amelyek segítségével a szerszámmag kielégítően központosítható. Ezt a megoldást főleg több, jelentősen eltérő viszkozitású és olvadáspontú anyag alkalmazása esetén ajánljuk.

- 30 Az 1 extrudálószerszám hőmérsékletét induláskor a ház külső felületére szerelt 26 fűtőtestekkel állítjuk be, majd a forgatás bekapcsolását követően a fűtőtestek szerepe rendre csökken, sőt meg is szűnik, ugyanis forgó 3 szerszámmag gyúró

munkájával állítjuk elő - az anyagban magában - azt a hőt, amivel a műanyagot a kívánt hőmérsékleten tartjuk. Ezáltal lényegében a hőt forgatási energia bevitelével közvetlenül az anyagban idézzük elő, így az anyag hőmérsékletének egyenletessége biztosítható. (Megjegyezzük, hogy a fűtőtestekkel eleve nagy veszteségek révén, a külső szerszámrész közvetítésével, közvetve vihető be hő, és a hő a fűtőtestben képződik, és hővezetés útján jut el az anyaghoz.)

A találmány szerinti megoldásnál a 3 szerszámmag javasolt elrendezésével és ágyazásával meglepő „önközpontosító” hatást érünk el, amivel garantálható a kilépő keresztmetszet mindenkori koncentrikussága és az állandó résméret, valamint az anyag egyenletes belső fűtése és a letapadás veszélyének teljes kiküszöbölése. Az így gyártott termék hibája a kísérleti tapasztalataink szerint nagyságrenddel kisebb, mint az ismert megoldásoknál, sőt a kísérleti tapasztalataink szerint meglepő módon akár $\pm 1\%$ alatt tartható.

További előny, hogy a találmány szerinti 1 extrudálószerszám az alkatrészek darabszámát és bonyolultságát illetően is jelentősen egyszerűsödött, szinte csak forgásszimmetrikus felületekből épülnek fel az alkatrészek, vagyis a hagyományos megoldásoknál alkalmazott, költséges és különleges megmunkáló gépet igénylő spirális hornyok elhagyhatók. A hajtást leszámítva a szerszám 9 db, míg a fentiekben ismertetett hagyományos szerszám legalább 15 db alkatrészből áll.

Megjegyezzük, hogy komplex, 4-8 esetleg 10 rétegű fóliák esetén a mindenkori üzemi paraméterek és a választott alapanyagok függvényében a fenti kiviteli alakok valamelyikét, vagy kombinációját célszerű alkalmazni.

Végül megemlítjük, hogy a fenti ismertetésünk alapján a találmány szerinti eljárás sok más változatban és kombinációban is megvalósítható az igényelt oltalmi körön belül. A fentiekben ismertetett példánál hőre lágyuló műanyag alapanyagokat említettünk ugyan, de hasonló előnyökkel alkalmazható a találmány más anyagokhoz és termékekhez is, pl. csőszerű élelmiszeripari termékekhez, pl csőtészta-hoz, vagy műanyag-, illetve fémcsővek extrudálásához.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK:

1. Eljárás csőszerű termékek, főleg műanyag fóliatömlők extrudálásához, amelynél megolvasztott alapanyagot, főleg hőre lágyuló műanyagot termékformá-
 5 zó extrudálószerszámba adagolunk, ebben az anyagáramot először elosztjuk és az extrudálószerszám külső szerszámháza és szerszámmagja közötti járaton kényszerítjük keresztül, majd a járat végén kialakított kalibrált gyűrűszerű vonónyí-
 láson keresztül nyomva csőszerű terméké alakítjuk, **azzal jellemezve**, hogy az extrudálószerszámba (1) belépő anyagáram elosztását úgy végezzük, hogy a
 10 járatként - az anyagáram haladási irányába tekintve - a beömlés (6; 34) után az anyagot először a beömlés keresztmetszeténél lényegesen nagyobb, előnyösen legalább egy nagyságrenddel nagyobb keresztmetszetű expanziós gyűrűtérbe (7; 32) vezetjük, majd mihelyt az expanziós gyűrűtér (7; 32) az anyaggal teljesen ki-
 töltöttük és annak nyomása nagyobb lett, mint az expanziós gyűrűtérhez (7; 32) csatlakoztatott, az expanziós gyűrűtérhez (7; 32) képest előírt mértékben leszűkí-
 15 tett átömlési keresztmetszetű gyűrűrés (13, 33) áramlási ellenállása, a gyűrűrés-
 ben (13; 33) az anyagot a gyűrűrés (13; 33) legalább részben határoló felületek (15-21; 19, 28, 31, 38) viszonylagos forgatása révén homogenizáljuk és spirális jel-
 legű kényszermozgásban vezetjük a vonónyíláshoz (14).
2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a szer-
 20 számmagnak (3) a külső szerszámrészen (2) való ágyazását és központosítását legalább részben magával a kényszermozgásban tartott anyagárammal végezzük.
3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az
 extrudálószerszámban (1) az alapanyag előírt hőmérsékleten tartását a kényszer-
 25 mozgatással előidézett gyúrási munka révén magában az anyagban képződő bel-
 ső hővel végezzük.
4. Extrudálószerszám csőszerű termékek, főleg fóliatömlők hőre lágyuló mű-
 anyagból történő gyártásához, főleg az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti eljá-
 30 ras foganatosításához, amelynek külső szerszámrésze és ebben ágyazott belső
 szerszámmagja van, a külső szerszámrés és a belső szerszámmag között
 anyagelosztó járat van kialakítva, továbbá a külső szerszámrésnek a folyékonyá-
 tett alapanyagot fogadó beömlése van, ez a járaton keresztül vonónyíláshoz csat-

lakozik, **azzal jellemezve**, hogy a külső szerszámrész (2) és a belső szerszámmag (3) viszonylagosan forgatható elrendezésűek, ehhez a külső szerszámrész (2) és/vagy a belső szerszámmag (3) - előnyösen szabályozható fordulatszámú - forgatóhajtással van hajtókapcsolatban, továbbá az anyagelosztó járat a beömléshez (6; 34) kapcsolódó, annak keresztmetszeténél lényegesen nagyobb, előnyösen legalább egy nagyságrenddel nagyobb keresztmetszetű expanziós gyűrűtérként (7; 32), valamint egyik végével ehhez csatlakozó, az expanziós gyűrűtérhez (7; 32) képest előírt mértékben leszűkített átömlési keresztmetszetű, homogenizáló körkörös gyűrűrésként (13; 33) van kialakítva, amelynek a másik vége a vonónyílással (14) van kapcsolatban.

5. Extrudálószerszám csőszerű termékek, főleg fóliatömlők hőre lágyuló műanyagból történő gyártásához, főleg az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás foganatosításához, amelynek külső szerszámrésze és ebben ágyazott belső szerszámmagja van, a külső szerszámrész és a belső szerszámmag között legalább egy anyagelosztó járat van kialakítva, továbbá a külső szerszámrésznek a folyékonyra tett alapanyagot fogadó beömlése van, ez a járaton keresztül vonónyíláshoz csatlakozik, **azzal jellemezve**, hogy többrétegű termék, előnyösen fóliatömlő gyártására (T') alkalmas kialakítású, amelynél a járatként az első folyékony anyagot fogadó első beömléssel (6) közlekedő, a beömlés (6) keresztmetszeténél lényegesen nagyobb, előnyösen legalább egy nagyságrenddel nagyobb első expanziós gyűrűtér (13) és az ezzel összekapcsolt, előírt mértékben leszűkített keresztmetszetű első gyűrűrés (13) szerepel, amelyet részben a külső szerszámrészben (2) szabadon forgathatóan ágyazott egy vagy több határolóhévely (27) felülete (28) határol; a határolóhévely (27) másik felülete (31) másik, előírt mértékben leszűkített keresztmetszetű homogenizáló gyűrűrést (33) határol, amelynek az egyik vége a második beömlés (34) keresztmetszeténél lényegesen nagyobb, előnyösen legalább egy nagyságrenddel nagyobb, másik expanziós gyűrűtéren (32) keresztül a másik folyékony alapanyagot fogadó második beömléssel (34) van kapcsolatban; a másik gyűrűrésnek (33) a másik vége viszont a homogenizáló gyűrűréseket (13, 33) összevezető egyesítőtérrel (35) van kapcsolatban, amely a vonónyílásra (14) csatlakozik, továbbá külső szerszámrész (2), a belső szerszámmag (3) és a legalább egy határolóhévely (27) viszonylagosan forgatható elrendezésű-

ek, ehhez a külső szerszámrész (2) és/vagy a belső szerszámmag (3) és/vagy a határolóhévely (27) forgatóhajtással van hajtókapcsolatban.

6. A 4. vagy 5. igénypont szerinti extrudálószerszám, **azzal jellemezve**, hogy a külső szerszámrész (2) álló elrendezésű, a szerszámmag (3) viszont abban forgathatóan van ágyazva és szabályozható fordulatszámú forgatóhajtással van hajtókapcsolatban.

7. A 4 vagy 5. igénypont szerinti extrudálószerszám, **azzal jellemezve**, hogy az expanziós gyűrűtér (7; 32), a homogenizáló gyűrűrés (13; 33) és a vonónyílás (14) az extrudálószerszám (1) hosszközépvonalára (4) koaxiális elrendezésűek.

8. A 6. igénypont szerinti extrudálószerszám, **azzal jellemezve**, hogy a forgatható szerszámmag (3) az egyik végén a külső szerszámrészben (2) a szerszámmag (3) másik végének korlátozott radiális elmozdulást engedően csapágokban (11, 12) van ágyazva, viszont a szerszámmagnak (3) a homogenizáló gyűrűréssel (13; 33) szomszédos másik vége csapágymentes önbeálló elrendezésű.

9. A 4. vagy 5. igénypont szerinti extrudálószerszám, **azzal jellemezve**, hogy a forgatható szerszámmag (3) osztott kialakítású, amelynek a vonónyílást (14) határoló része (3A) cserélhető kivitelű.

10. A 4. vagy 5. igénypont szerint extrudálószerszám, **azzal jellemezve**, hogy a külső szerszámrész (2) osztott kialakítású; a beömlést (6; 34), a gyűrűteret (7; 32), a gyűrűrést (13; 33) és a vonónyílást (14) befogadó részei (2A, 2B) és a csapágákat (11, 12) befogadó részei (2C, 2D) között hőterhelés-csökkentő távköz (24) van hagyva, amelyben összekapcsoló gyűrűk (25) vannak elrendezve.

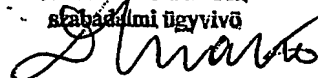
11. A 4. vagy 5. igénypont szerint extrudálószerszám, **azzal jellemezve**, hogy az expanziós gyűrűtér (7; 32) és a homogenizáló gyűrűrés (13, 33) közé kúpos körkörös átvezetőnyak (37) van iktatva.

A meghatalmazott:

DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft

Dr. Márkó József

szabadalmi ügyvivő

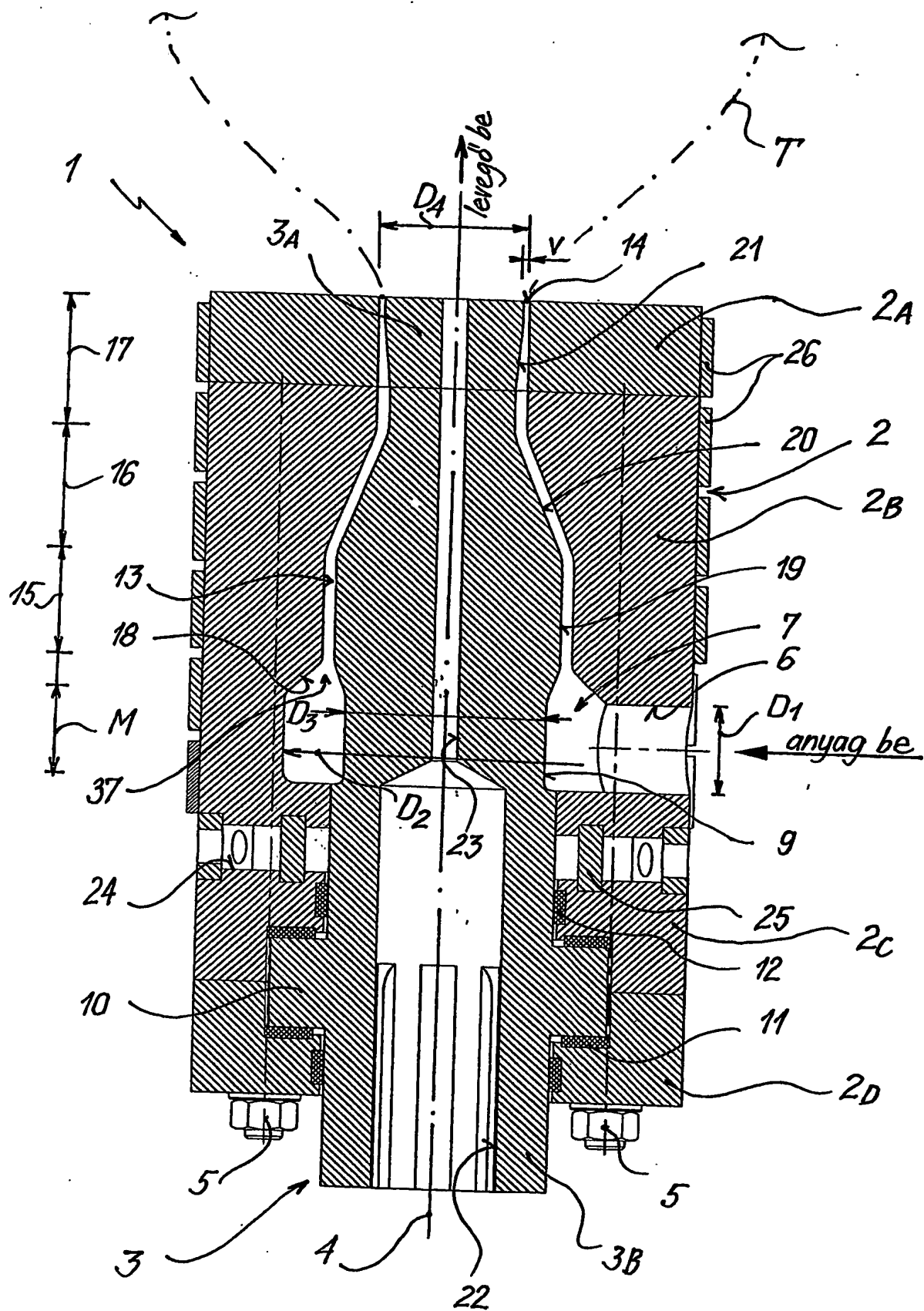


ELJÁRÁS ÉS EXTRUDÁLÓSZERSZÁM EXTRUDÁLT TERMÉKEK, FŐLEG MŰANYAG FÓLIATÖMLŐK GYÁRTÁSÁHOZ

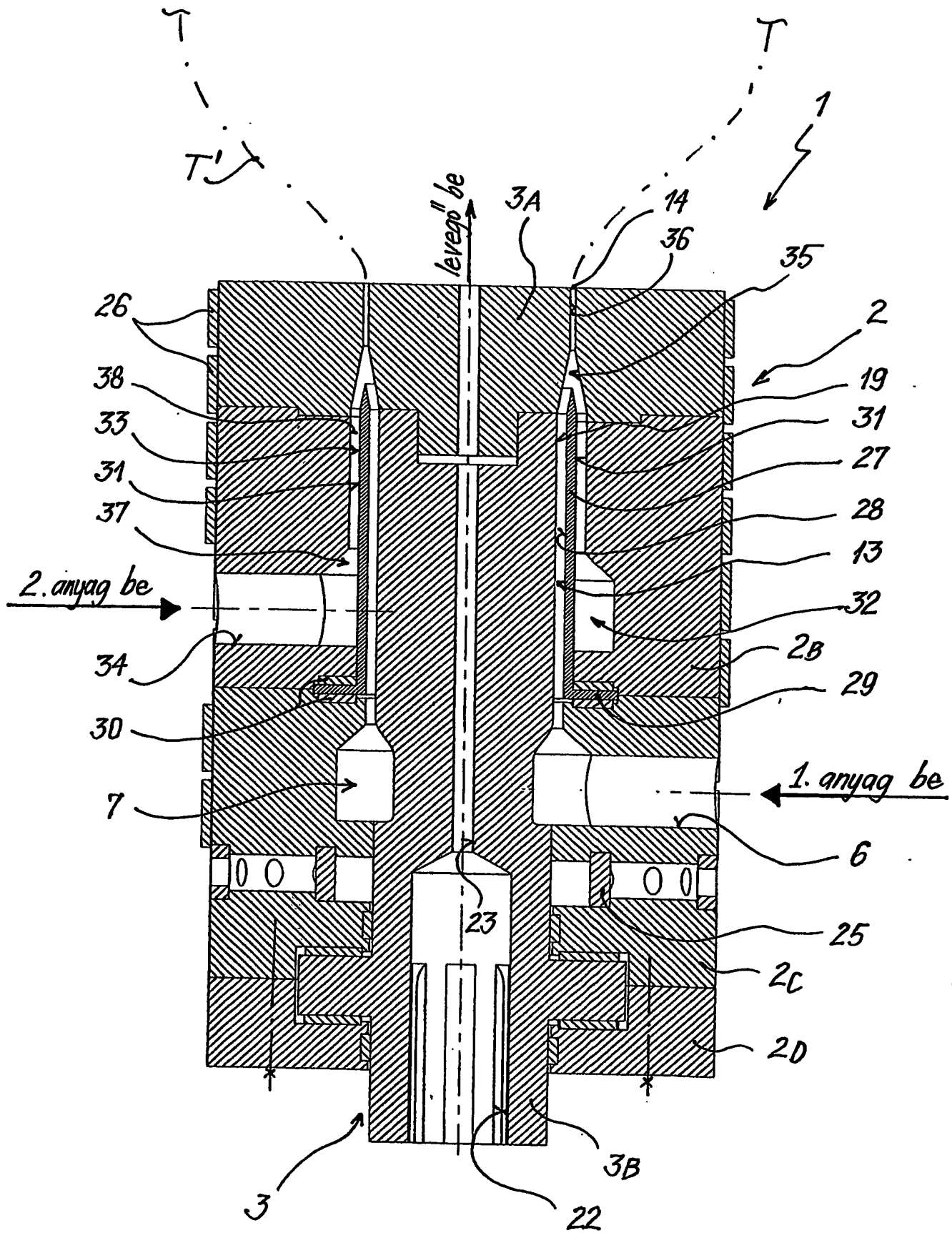
KIVONAT

- 5 A találmány eljárás és extrudálószerzőszám, amely extrudált termékek, főleg csomagoló fóliatömlők extrudáló berendezésben történő gyártásához alkalmazható. Az eljárásnál megolvasztott alapanyagot, főleg hőre lágyuló műanyagot extrudálószerzőszámába adagolunk, ebben az anyagáramot először elosztjuk és az extrudálószerzőszám külső szerzőszámháza és szerzőszámmagja közötti járaton kényszerítjük keresztül, majd a járat végén kialakított kalibrált gyűrűszerű vonónyíláson keresztülnyomva csőszerű terméké alakítjuk. Lényege, az extrudálószerzőszám (1) belépő anyagáram elosztását úgy végezzük, hogy a beömlés (6) után az anyagot először a beömlés keresztmetszeténél lényegesen nagyobb keresztmetszetű expanziós gyűrűtérbe (7) vezetjük, majd mihelyt a gyűrűteret (7) az anyaggal teljesen kitöltöttük és annak nyomása nagyobb lett, mint az expanziós gyűrűtérhez (7) csatlakoztatott szűkebb gyűrűrés (13) áramlási ellenállása, akkor a gyűrűrésben (13) az anyagot a gyűrűrés határoló felületek (15-21) viszonylagos forgatása révén homogenizáljuk és spirális jellegű kényszermozgásban vezetjük a vonónyíláshoz (14). Az extrudálószerzőszám külső szerzőszámrésze (2) és belső szerzőszámmagja (3) van, ezek között anyagelosztó járat van kialakítva. A külső szerzőszámrésznek (2) a folyékonnyá tett alapanyagot fogadó beömlése (6) van, ez a járaton keresztül vonónyíláshoz (14) csatlakozik. Lényege, hogy a külső szerzőszámrész (2) és a belső szerzőszámmag (3) viszonylagosan forgatható elrendezésűek, ehhez a külső szerzőszámrész (2) és/vagy a belső szerzőszámmag (3), vagy más anyaghatároló szerzőszámrész forgató hajtással van hajtókapcsolatban. A járat a beömléshez (6) kapcsolódó expanziós gyűrűtérként (7), valamint egyik végével ehhez csatlakozó homogenizáló körkörös gyűrűrészként (13) van kialakítva, amelynek a másik vége a vonónyílással (14) van kapcsolatban. (1. ábra)

1/2



1. ABRA



2. ABRA

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.